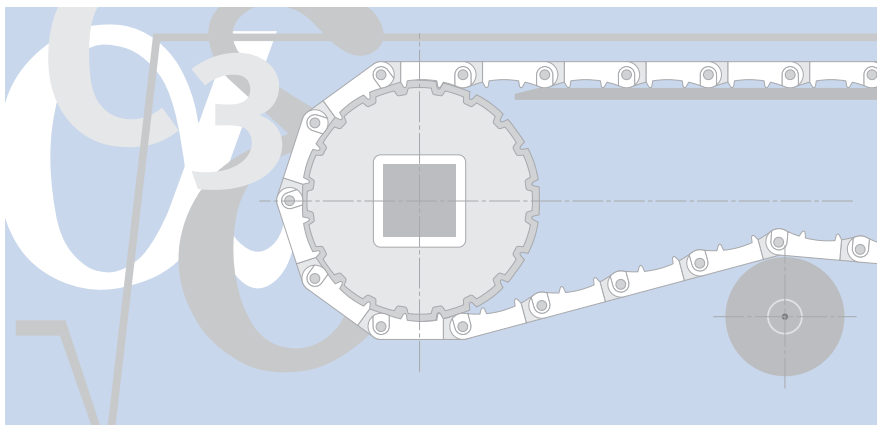
ジークリング プロリンク
モジュラーベルト

コンベアベルトにおける諸元計算方法とコンベア設計上の推奨事項

ジークリング プロリンク プラスチックモジュールベルトについての詳細はカタログ FSJ-03 およびシリーズ毎のデータシートをご参照ください。

目次

Siegling – total belting solutions

ベルト支持

スキットプレート

ベルトは次の方法で支持します。

– スチールや PE1000 などのプラスチック製のライナーを並べます。この支持方法は重負荷の搬送に推奨されます。

– 金属やプラスチック製の直線ライナーを平行に並べます（図1、2、4）。これは軽負荷搬送のみに限り有効な方法です。ベルトの磨耗はライナーが当たる部分にのみ生じます。ライナーの間隔は搬送側支持で約120～150mm、リターン側支持で約200mmが推奨されます。

– ライナーをV字型にし、重複させて配置することで、ベルト全幅が支持されることになります（図 3）。よって、磨耗は全体に平均化され、重荷重での使用も可能となります。

– カーブ周辺は、PE1000 や潤滑油を差したプラスチック製のライナーをカーブの内側面に配置することで支持されます（図 5）。

適切なプラスチックライナーは専門の販売代理店にお問合せください。
幅は約 30 ～ 40mm で、厚さはねじ山の高さによって異なります。
また、許容温度範囲が想定される使用条件に対応していることを確認してください。

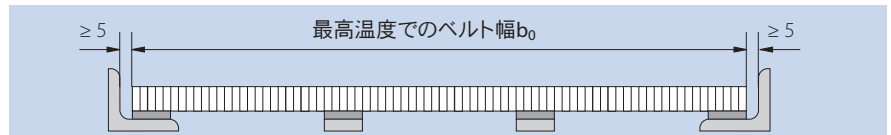



図1（P.11の温度の影響もご参照ください）

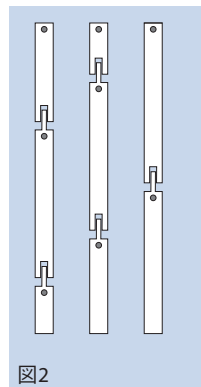



図2

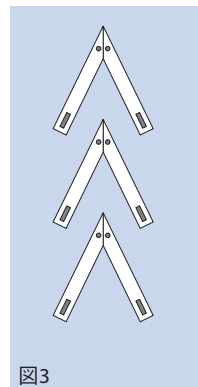



図3

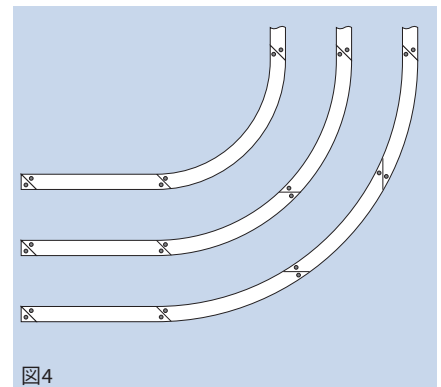



図4

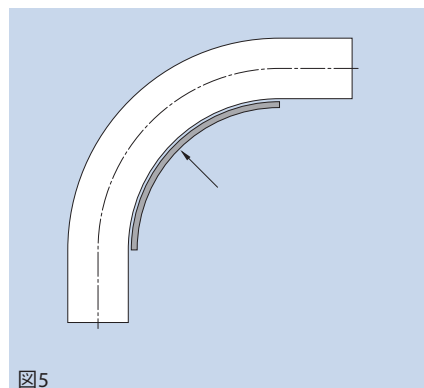



図5

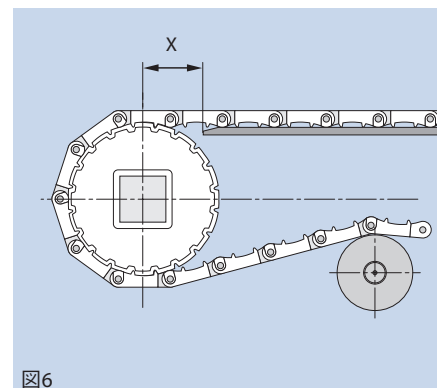



図6

支持の際には、熱膨張や熱収縮も考慮に入れる必要があります。長穴やライナー間を適切な間隔で配置することにより、これらの効果がさらに高まります（温度の影響のページもご参照ください）。

– 距離 X ≦ 1.5 × モジュールピッチ

– リターン側のスナブローラは、駆動シャフトの巻付角が 180° 以上となるように配置してください（機長 2 m以下のコンベアにはリターン側のローラは必要ありません）。（図 6）

ローラ支持

一般にローラは搬送側でベルトを支持するものではありません。ローラ間では避けられないベルトのたるみは搬送物の傾きとベルトがローラ上を通過する際の波打ち現象の問題を招きます（P.11をご参照ください）。

軸

駆動軸

一般的には角軸が推奨されます。角軸の主な利点は、キーやキー溝なしで確実な駆動と安定走行を可能にします。これは追加工コストの削減にもつながります。さらに、温度変化が生じた場合に、スプロケットの軸方向の動きをスムーズする働きを持ちます。

軽負荷でベルトの幅が細い場合はフェザーキーのある丸軸も使用されます。ボアとキー溝が付いた特別設計のスプロケットも有効です。

スプロケットの取り付け

通常は駆動又はアイドラ軸上に1個（出来るだけ中央に近い箇所に）だけ取り付けます。

スプロケットの取り付け例は以下の通りです。

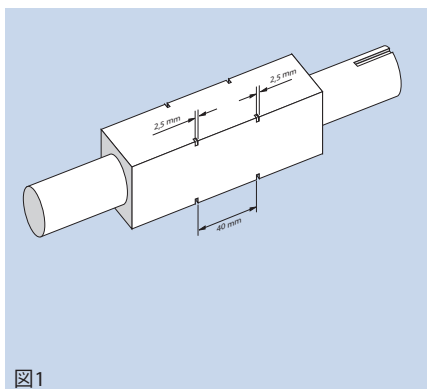
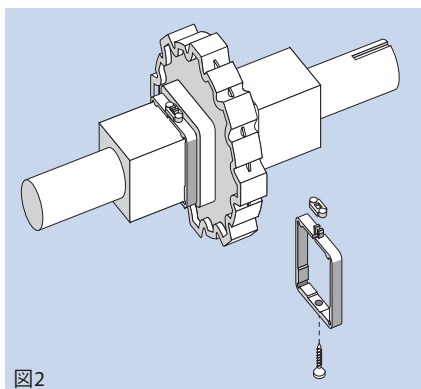



図1

軸　40 x 40 mm
DIN471（Seeger circlip ring）に従って、固定リングをスプロケットに取り付けます。

図2

横ずれ（大きな横向きの力や温度の変化などによる）を避けるために、オートロック式のプラスチックリテーナーリングで確実にとめます。

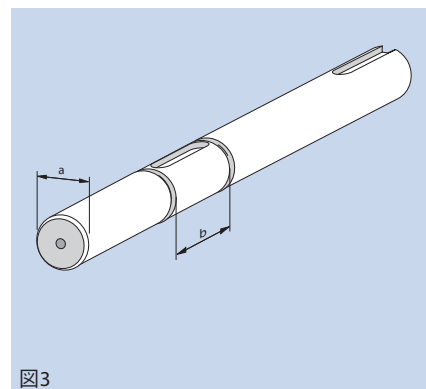



図3

DIN471（Seeger circlip ring）に従って、リテーナーリングをスプロケットに取り付けます。

シャフトのたわみ

広幅ベルトや重負荷は過度の軸のたわみを引き起こし、駆動部での正確なかみ合いを妨げます。軸にたわみが発生した場合、スプロケットの歯に不均一な負荷が掛かるため歯飛びを起こします。
一般的なコンベアのたわみの最大許容値は歯の噛み合い角度 α_Z ならびにギアリングとモジュールの形状に左右されます。ジークリング プロリンクの直線ベルトでは1.2° となります。
許容値を超えた場合は、中間にベアリングを追加するかより大きな軸が必要になります。歯の噛み合い角度の計算方法は以下の通りです：

$$\alpha_Z = \arctan\left(\frac{y_W}{1} \cdot 2\right)$$

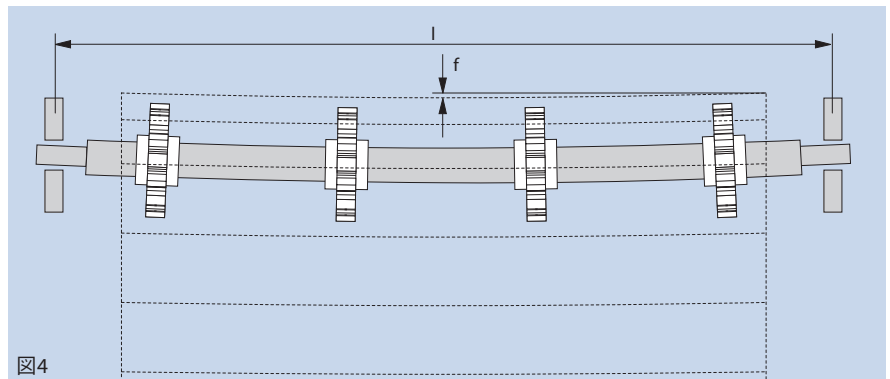



図4

軸偏差 y_W は次の定式を使用して計算されます。

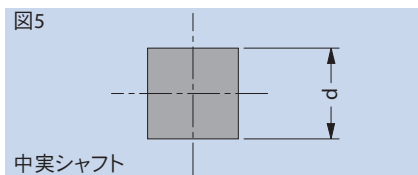



図5
中実シャフト

$$y_W = 0.156\ \frac{F_W \cdot l^3}{E \cdot d^4} \quad \text{[mm]}$$

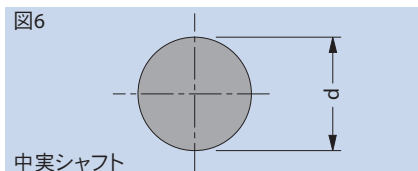



図6
中実シャフト

$$y_W = \frac{80 \cdot F_W \cdot l^3}{E \cdot d^4 \cdot \pi \cdot 96} \quad \text{[mm]}$$

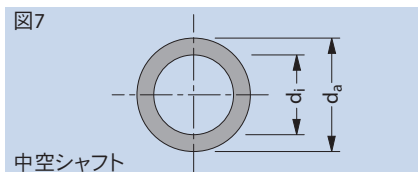



図7
中空シャフト

$$y_W = \frac{80 \cdot F_W \cdot l^3}{96 \cdot E\,(d_a{}^4 - d_i{}^4) \cdot \pi} \quad \text{[mm]}$$

F_W ＝軸荷重[N]
l ＝ベアリングのセンター間距離[mm]
E ＝縦弾性係数[N/mm²]（例:スチールの場合、2.1・10^5N/mm²）
d ＝各軸の一辺の長さ[mm]
d, d_i, d_a ＝軸径[mm]
y_W ＝軸たわみ

一般コンベア

ベルトのたわみ／ベルト長の調整

ベルト長の変化にはさまざまな原因があります。

– 温度変化によるベルトの伸縮
– ある程度稼動した後に生じるカップリングロッドおよびカップリングロッド穴の磨耗によるベルトの伸張（50mm のモジュールに対し、0.5mm 穴が拡張すると、1% の伸張となります）

リターン側にベルトのたわみを一箇所または複数設けることにより、ベルト長さを調整します。なお、ベルトとスプロケットが正確に噛み合っていることが前提となります。
いくつかの例を示します。

a) 短機長コンベア（図 1）

b) 中機長コンベア
機長：約 4000mm 以内（図 2）

c) 長機長コンベア
機長> 20000mm 低速運転
機長< 15000mm 高速運転
（図 3）

＊一般的な推奨速度は以下通りです。これを超える場合はお問い合わせ下さい。

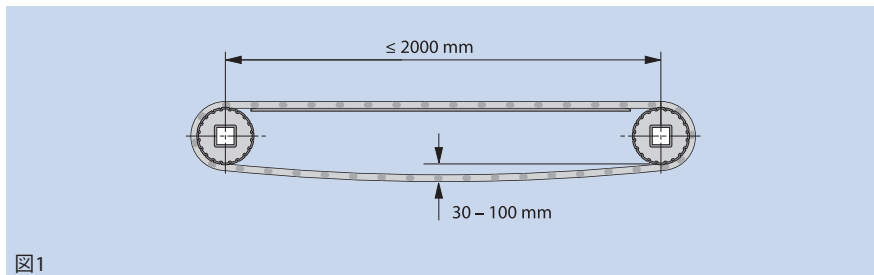
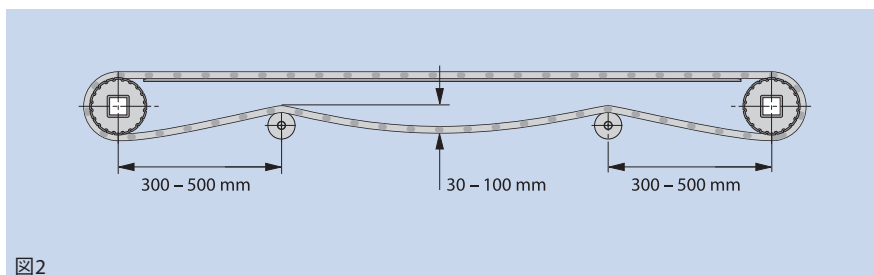
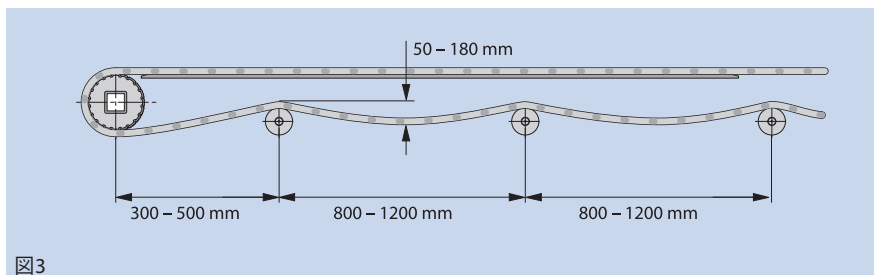
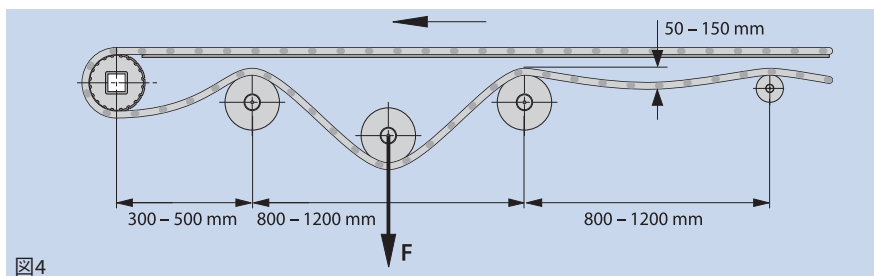
機長> 2m（V < 15m/min）
機長< 1.5m（V < 45m/min）

図1

図2

図3

図4

その他、ベルト長調整の効果的な方法として、重錘調整式テークアップ装置があります。（例：ウエイト・ローラ）
このテークアップ装置を駆動シャフトに近いリターン側に設置し、リターン側に均一な張力を与え、スプロケットとベルトが正確に噛み合うようにします(図 4)。

シリーズ1、3、7で推奨されるウエイト・ローラ／直径：150mm 重さ：約30kg/m ベルト幅

シリーズ2およびシリーズ4.1で推奨されるウエイト・ローラ／直径：100mm 重さ：約15kg/mベルト幅

シリーズ6.1で推奨されるウエイト・ローラ／直径：100mm 重さ：約60kg/mベルト幅

※ウエイト・ローラの巻付角βは60° 以下となるように設計してください。

正逆走行コンベア

2モータ駆動

長所：リターン側の低張力による軸荷重の低減

短所：モータと電気制御装置の追加によるコスト増加
ただし、比較的重負荷の大きなコンベアの場合には、このシステムが最も省コストになる場合もあります。

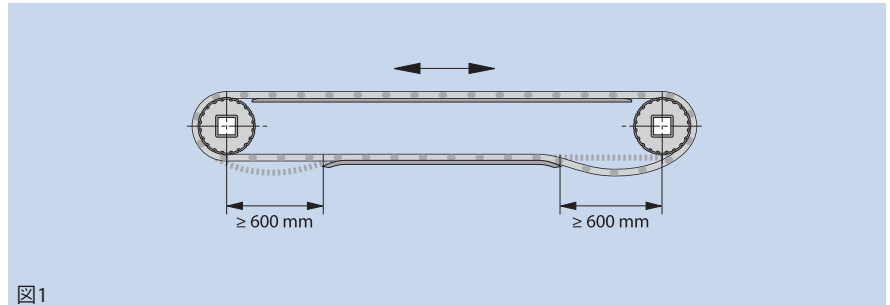
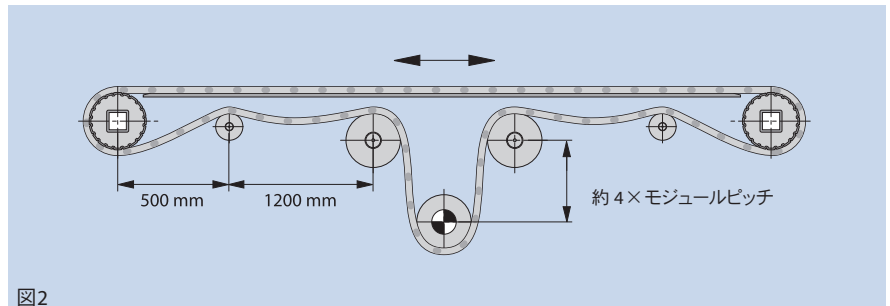



図1

センター駆動

逆走行の操作においては、駆動軸はできるだけセンターに近づけて取り付けてください。必要なベルト張力を出すために駆動部左右に適正なベルトのたわみを設けることが必要となります。
駆動軸の巻付角を180° にすることで、ベルトとスプロケット間が最適に噛み合い、両方向の運転に際しての確実な動力伝達を可能にします。

この駆動装置の配置は、コンベア両端の軸に搬送側とリターン側の両方の有効張力が作用することで大きな荷重を生じます。

※たわみ吟味の際は有効張力の約2倍の値を用いてください。

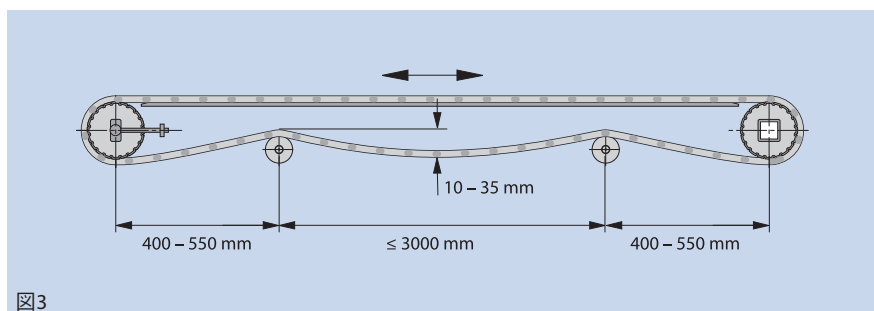
図2

図3

正逆駆動切換方式

ヘッド駆動においては、 コンベアは一般コンベアと同様の動きをします。 搬送方向が逆になる際には、 駆動部は逆回転しテール駆動となり、 駆動部はベルトと搬送物を押す必要があります。 もし、 リターン側の張力が搬送側の張力を下回ってしまうと、 スリップやスプロケットの歯飛びを引き起こしてしまいます。

リターン側の適切な張力は 1.2 〜 1.3 × F_U です。 自動的にこれが軸荷重をより大きくします。

$F_W \approx 2,2 \sim 2,3 \times F_U$

傾斜搬送コンベア

上り傾斜搬送

下記事項が推奨されます。

– ヘッド駆動のみ可能です。つまり上部の軸を駆動軸として使用してください。

– 傾斜がきつくなると、ベルトのたるみにより張力が低下します。そのため、常にねじ式テークアップシステムかリターン側での重錘調整式テークアップシステムをご使用ください（図 1）。

– スプロケットが中心より上にある場合は、中央のスプロケットを軸方向に固定しないでください（図 2）。

– ローラが上部の中間点で使用される場合、およそ 80mm の最小半径は必要です（図 2）。

– シューやライナーを使用する場合、摩耗を最小限にとどめるためにプーリ径をできるだけ大きくしてください。最小半径は約 150mm を推奨します。また、シューの幅は 30mm よりも狭くならないようにしてください。

– ベルト幅が 600mm 以上の場合は、リターン側のベルト表面や桟も支持してください（図 2、3）。

図1 横桟付きベルト

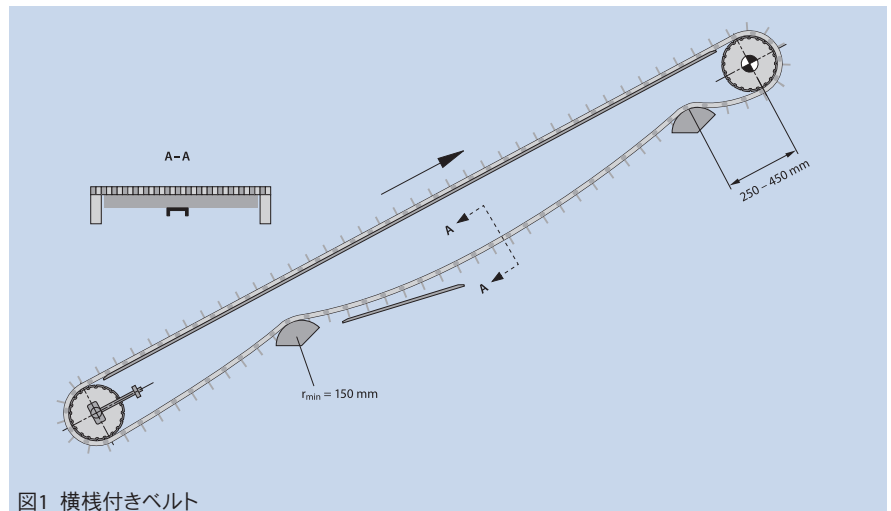
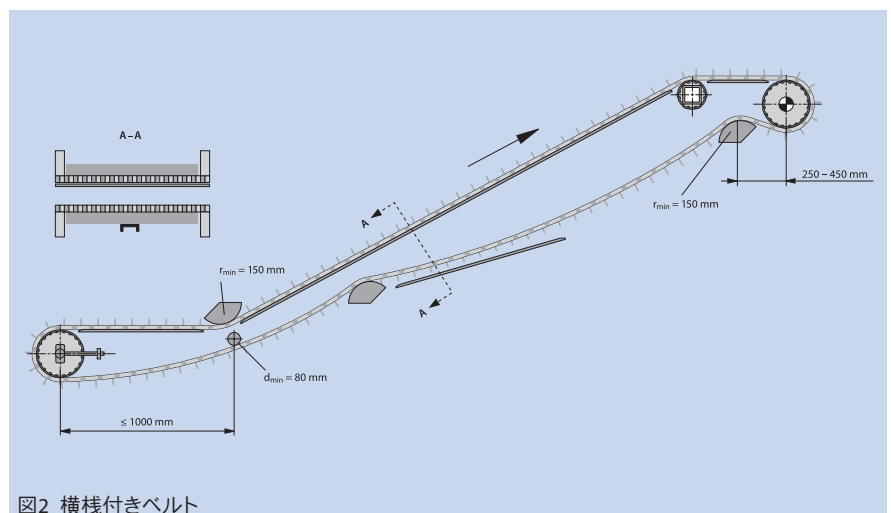



図2 横桟付きベルト

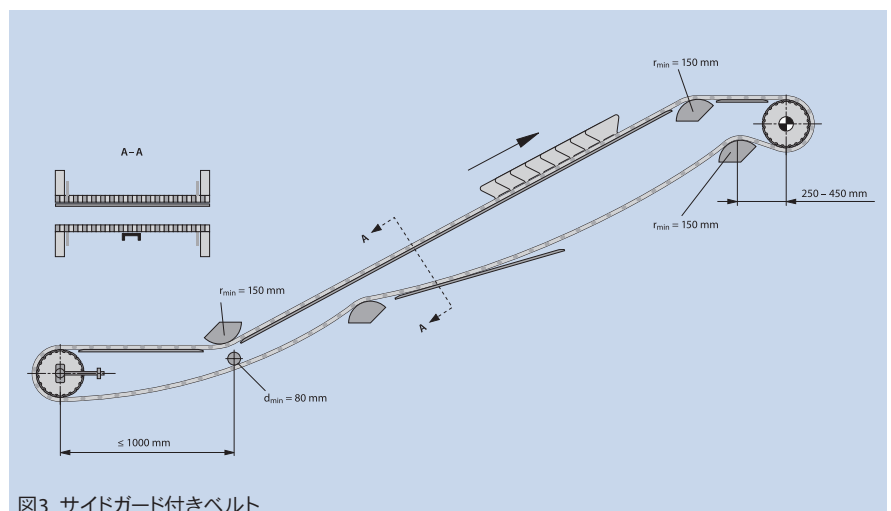
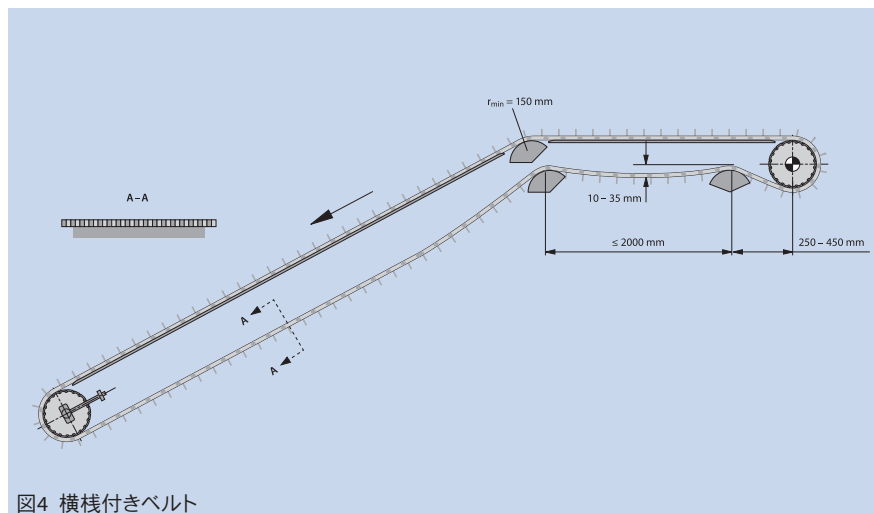



図3 サイドガード付きベルト

下り傾斜搬送

このコンベア設計は、下側の従動シャフトが可動重錘調整式テークアップならば、テール駆動が可能です。（例：重力圧式・バネ式・空気圧式）
その他ならば、上り傾斜搬送の一般的な推奨事項の通りです。

図4　横桟付きベルト

カーブコンベア

メッシュ

モジュールベルトでは、歯は矢印の箇所で噛み合わせてください。(図1)

内径

プロリンクのカーブベルトの内径
$r_{min} = 2 \times b_0$

ベルト張力

正確なベルト張力を出すために3つのテンション方法があります。

- ねじ式テークアップシステム
- 重錘調整式テークアップシステム
- 駆動ドラムに近いリターン側でのたるみ

カーブの形状

カーブコンベア設計上、設置面積で制限がある場合はお問い合わせください。

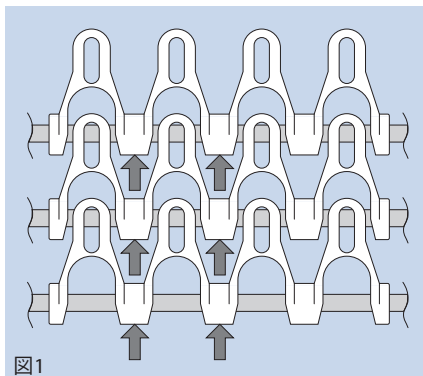



図1

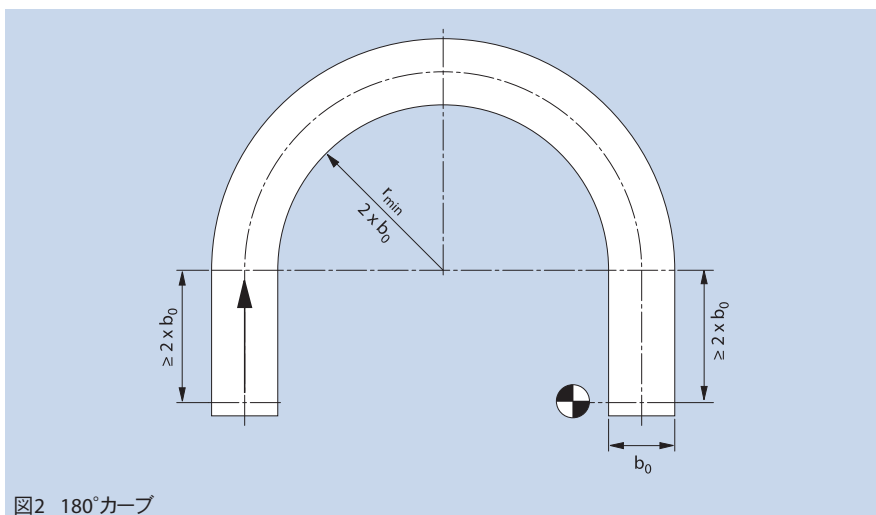



図2　180°カーブ

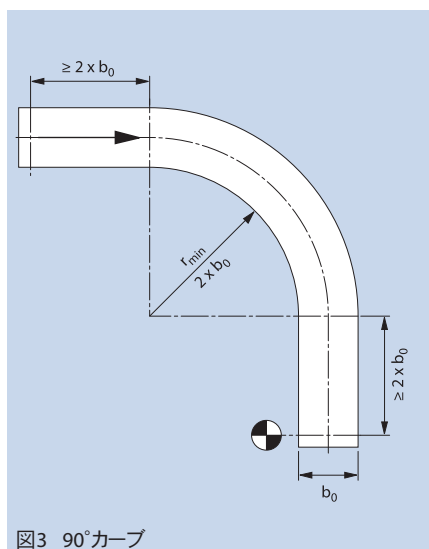



図3　90°カーブ

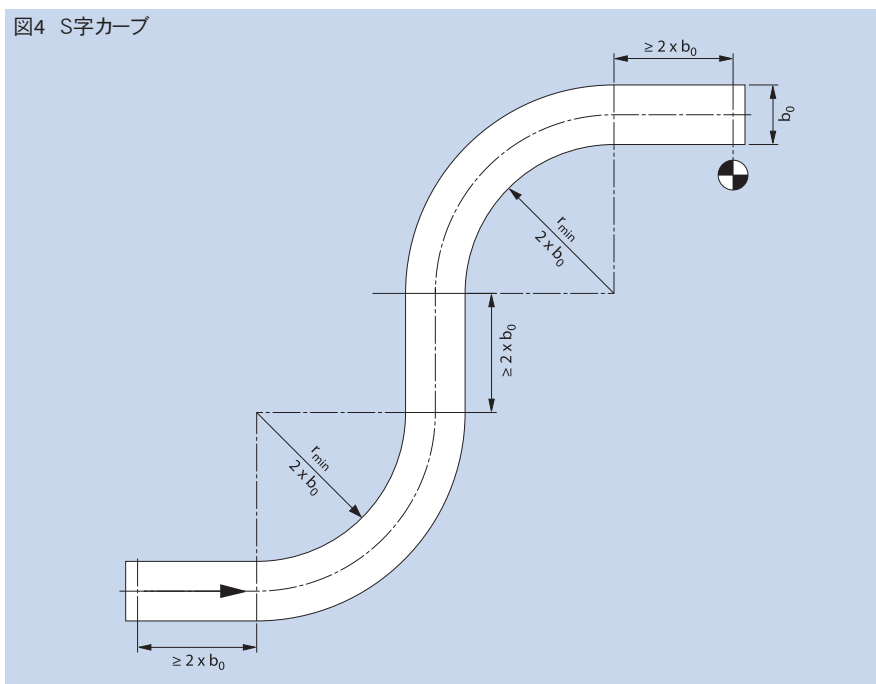



図4　S字カーブ

スパイラルコンベア

可能なコンベア設計

図 1：
高さの異なる 2 つの製品製造ユニットを合流させるための下り傾斜搬送の例です。

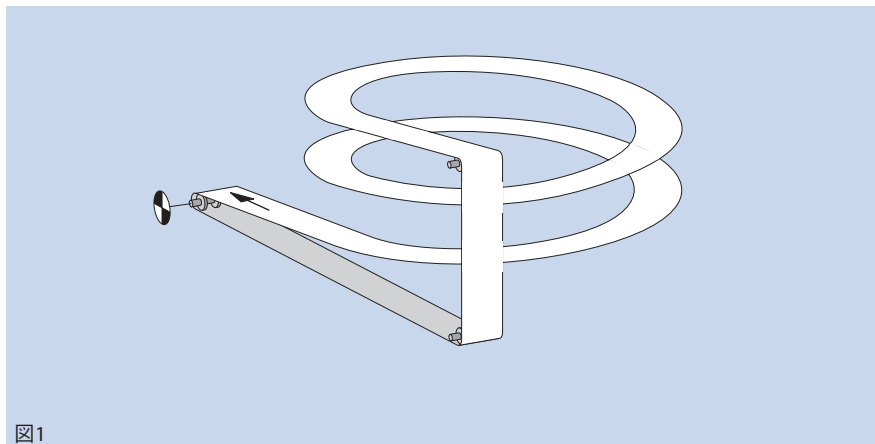



図1

図 2：
上り傾斜搬送では、駆動部分が最上部のカーブの終わりに位置するようにしてください。駆動軸の巻付角が約 180° であることを確認してください。
このタイプの設計（ケージ内駆動ではないもの）は 2 段以上にしないでください。

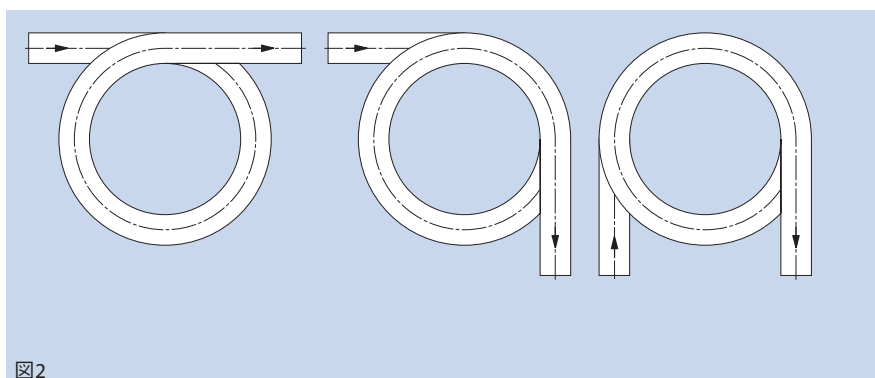



図2

図 3：
メイン駆動装置がケージ内駆動のものは、一般的に縦型ロッドから成ります。ケージは内径上でカーブベルトを支持し、ベルトとケージ間のけん引でカーブベルトを動かします。上り傾斜搬送か下り傾斜搬送かにより、ケージの回転方向が決まります。
図にある駆動部分とテンション装置はベルトに必要な張力を与えます。モーターの速度とケージ駆動の速度は一致させなくてはなりません。
テンションストロークはベルト長の約 1%として下さい。ベルトは 2 ページで示したライナーによって支持されます。

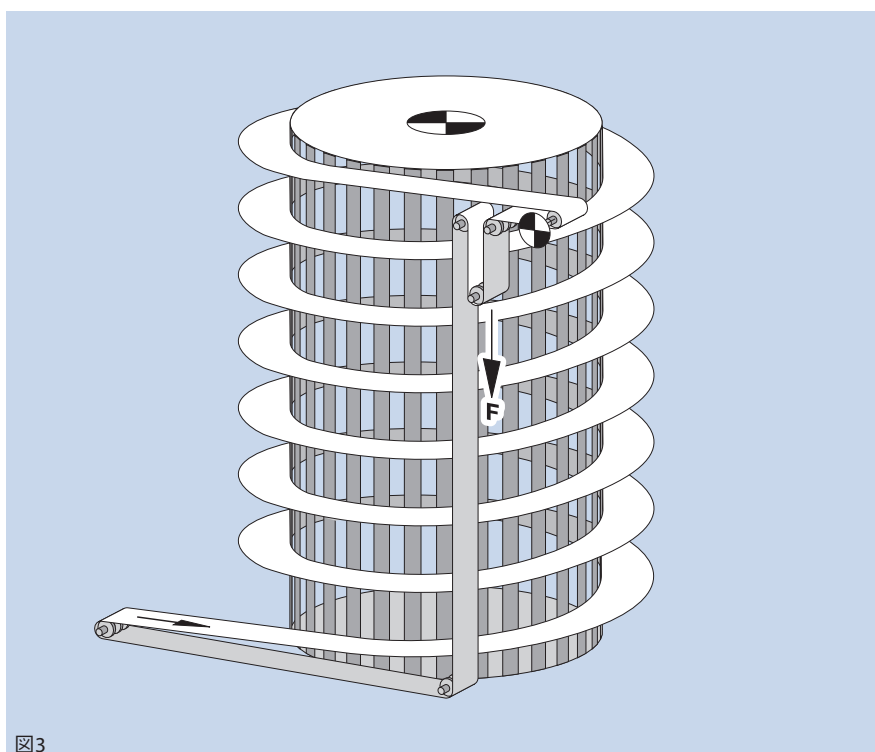



図3

補足資料

温度の影響

プラスチックは温度変化により、膨張、収縮します。設計の際には、気温と実用温度に差がある場合、ベルト幅と長さの変化にゆとりを見てください。
特にリターン側のベルトのたわみとコンベアフレームの側面間隔に影響します。

材質		熱膨張係数 a[mm/m/℃]*
ポリエチレン	PE	0.21
ポリプロピレン	PP	0.15
ポリアセタール	POM	0.12
ポリアセタール 高導電性材質	POM-HC	0.12
ポリブチレン テレフタル酸 エステル	PBT	0.16
ポリアミド 耐高温材質	PA-HT	0.10
ポリアミド	PA	0.12
自己消火性材質	PXX	0.15
ポリアセタール 耐カット性材質	POM-CR	0.12
ポリアセタール 金属検出材質	POM-MD	0.12
高導電/ 自己消火性材質	PXX-HC	0.15

*許容温度範囲内での平均値

長さと幅の変化量の計算

$\Delta l = l_0 \cdot (t_2 - t_1) \cdot a$

$\Delta b = b_0 \cdot (t_2 - t_1) \cdot a$

計算例:
気温：20℃
ベルトが高温の製品を搬送する場合の
実用温度：90℃
ベルト長さ：30m
ベルト幅：1m
ベルト材質：ポリプロピレン

$\Delta l = 30 \cdot (90 - 20) \cdot 0.15$

$\Delta l = 315$ mm

$\Delta b = 1 \cdot (90 - 20) \cdot 0.15$

$\Delta b = 10.5$ mm

ベルト長さの増加、315mm という数値を無視してはなりません。リターン側にこの増加したたるみを吸収する設計が必要となります。また、ベルト幅の増加を調整するために、コンベアフレームをより広いものにする必要があります。
実用温度が 0℃以下の場合、ベルト長さと幅は収縮しますので、コンベア設計時に考慮に入れなければなりません。

Δl = 長さ方向の変化量 [mm]
+ ＝伸び
– ＝収縮

l_0 = 初期温度でのベルト長 [m]

b_0 = 初期温度でのベルト幅 [m]

t_2 = 実用温度 [℃]

t_1 = 初期温度 [℃]

a = 熱膨張係数 [mm/m/℃]

波打ち現象

すべての駆動スプロケットやチェーンなどに波打ち現象が見られます。モジュールの回転運動の際の上下運動は、ベルトのリニアスピードを変化させます。スプロケット上の歯数は速度の周期的変化の決定要素です。

歯数の増加により、速度変動はある割合をもって減少します。つまり、倒れやすい製品や、ベルト速度を一定に保つ必要がある製品の場合には、最大の歯数を使用することをお奨めします。

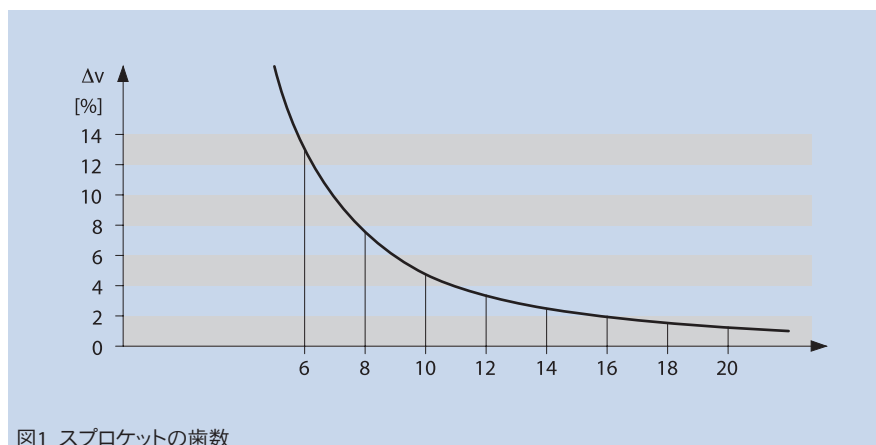



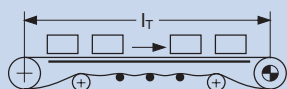
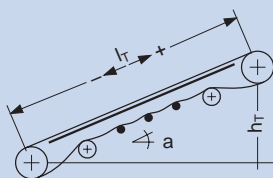
図1 スプロケットの歯数

計算方法

記号説明

記号の説明	記号	単位
ベルト有効張力	F_U	N
ベルト設計張力	F_B	N
軸荷重	F_W	N
駆動軸上での計算上の動力	P_A	kW
ベルトと滞貨材の間の摩擦係数	μ_{ST}	–
ベルトと支持物の間の摩擦係数	μ_T	–
運転係数	C_1	–
温度係数	C_2	–
強度許容係数	C_3	–
重力加速度	g	9.81 m/s²
コンベア機長(搬送長さ)	l_T	m
揚程(搬送高さ)	h_T	m
ベルト質量(データシート参照)	m_B	kg
搬送物の総質量	m	kg
軸を含むスプロケット又はドラム質量	m_W	kg
傾斜角	α	°
ベルト幅	b_0	mm
ベルト速度	v	m/min

有効張力Fu算出の荷重例

搬送様式により次の 3 つの公式を用いて有効張力 F_U を求めます。

$F_U = \mu_T \cdot g \cdot (m + m_B)$ [N]

$F_U = \mu_T \cdot g \cdot (m + m_B) \overset{(-)}{+} g \cdot m \cdot \sin\alpha$ [N]

(+) 上り傾斜

(–) 下り傾斜

$F_U = \mu_T \cdot g \cdot (m + m_B) + \mu_{ST} \cdot g \cdot m$ [N]

リターン側の回転部品の総質量は除く。

ベルトとウェアストリップ
（ライナー）間の摩擦係数（μт）

記載データは標準温度湿度条件を基準に得られた値です。
低温または高温環境下および湿熱環境下でのご使用に際しては、より高い摩擦係数をお選びください。
（“-”は推奨されない組み合わせを意味します）

ベルト材質		PE および PE-MD			PP, PXX および PXX-HC			POM（CR,HC,MD 含む）			PA-HT		
ウェアスストリップ材質	使用条件	クリーン	レギュラー	タフ	クリーン	レギュラー	タフ	クリーン	レギュラー	タフ	クリーン	レギュラー	タフ
硬材	乾	0.16	0.16	0.24	0.22	0.39	0.59	0.16	0.22	0.32	0.18	0.19	0.29
	湿	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HDPE	乾	-	-	-	0.14	0.19	0.29	0.08	0.19	0.29	0.15	0.23	0.34
（高密度ポリエチレン）	湿	-	-	-	0.12	0.17	0.26	0.08	0.12	0.25	-	-	-
自己潤滑性 PA	乾	0.18	0.28	0.45	0.13	0.24	0.35	0.12	0.20	0.30	0.16	0.24	0.36
	湿	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
スチール	乾	0.14	0.23	0.38	0.25	0.31	0.47	0.18	0.23	0.35	0.20	0.31	0.45
	湿	0.13	0.21	0.33	0.24	0.29	0.44	0.14	0.17	0.26	-	-	-
UHMW PE	乾	0.30	0.31	0.47	0.13	0.22	0.35	0.13	0.17	0.32	0.18	0.24	0.38
（超高分子量ポリエチレン）	湿	0.27	0.28	0.45	0.11	0.20	0.32	0.11	0.15	0.28	-	-	-

ベルトと滞貨物間の
摩擦係数（μт）

（“-”は推奨されない組み合わせを意味します）

ベルト材質		PE および PE-MD			PP, PXX および PXX-HC			POM（CR,HC,MD 含む）			PA-HT		
滞貨物材質	使用条件	クリーン	レギュラー	タフ	クリーン	レギュラー	タフ	クリーン	レギュラー	タフ	クリーン	レギュラー	タフ
段ボール	乾	0.15	0.19	0.34	0.22	0.31	0.55	0.20	0.30	0.50	0.20	0.30	0.50
	湿	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ガラス	乾	0.10	0.15	0.25	0.16	0.24	0.41	0.13	0.20	0.35	0.13	0.20	0.33
	湿	0.09	0.13	0.22	0.17	0.21	0.37	0.13	0.18	0.33	-	-	-
金属	乾	0.13	0.20	0.33	0.32	0.48	0.60	0.17	0.27	0.45	0.20	0.30	0.50
	湿	0.11	0.17	0.28	0.29	0.45	0.58	0.16	0.25	0.42	-	-	-
プラスティック	乾	0.10	0.13	0.25	0.15	0.21	0.37	0.15	0.25	0.41	0.13	0.20	0.33
	湿	0.08	0.11	0.22	0.14	0.19	0.34	0.14	0.21	0.36	-	-	-

ベルト設計荷重 F_B

B

$$F_B = F_U \cdot \frac{C_1}{C_2} \quad [N]$$

運転係数 C_1

	C_1
円滑な運転条件（スムーズな起動）	+ 1.0
起動・停止運転（負荷状態での起動）	+ 0.2
テール駆動	+ 0.2
30m/ 分を超えるベルト速度	+ 0.2
傾斜またはスワンネックコンベア	+ 0.4
Total C_1	_ _ _ _

温度係数 C_2

異なる材料の引張強度は 20℃以下の温度で増加しますが、同時に他の機械的特性は、逆に低温で減少します。したがって、C_2 係数は 20℃以下の温度では 1.0 に設定されています。

温度は実際のベルト温度に関係しています。アプリケーションとコンベヤレイアウトに応じて搬送物の温度が異なる場合があります。

	ベルト材質		
温度[℃]	ポリエチレンPE	ポリプロピレンPP	ポリアセタールPOM
– 60	1.0	–	–
– 40	1.0	–	1.0
– 20	1.0	–	1.0
0	1.0	* –	1.0
+ 20	1.0	1.0	1.0
+ 40	0.90	1.0	1.0
+ 60	0.62	0.85	0.96
+ 80	–	0.65	0.75
+ 100	–	0.45	–

* +7℃以下での衝撃運転は避け、スムースな起動にしてください。

プロリンク選定の吟味

$$\frac{F_B}{b_0} = C_3 \leq C_3 \max$$

強度許容係数 C_3 max

シリーズ	ポリエチレン PE [N/mm]	ベルト材質 ポリプロピレン PP [N/mm]	ポリアセタール POM [N/mm]
S1	18	30	40
S2	3	5	7
S3	6	12	16
S4.1	3	5	10
S5, 直線 / カーブ	10/–	18/1000 N	25/1800 N
S6.1	13	18	30
S7	18	30	50/60*
S8	15	20	40
S9, 直線 / カーブ	12/–	22/1600 N	30/2800 N
S10	6/3*	8/5*	20/11*

* ヒンジピンとギアリングによる。

駆動軸で必要な
スプロケットの数（ガイドライン）

機長が長い場合、駆動スプロケットの数は歯とモジュールの噛み合わせ度合いに左右されます。

$C_3 \leq 20\,\%$	対 C3、スプロケット間の距離は約 160mm
$C_3 \leq 40\,\%$	対 C3、スプロケット間の距離は約 100mm
$C_3 \leq 60\,\%$	対 C3、スプロケット間の距離は約 80mm
$C_3 \leq 80\,\%$	対 C3、スプロケット間の距離は約 60mm
$C_3 > 80\,\%$	対 C3、お問い合せください。

軸荷重 F_W

$$F_W \approx F_U \cdot C_1 + m_W \cdot g \qquad [N]$$

駆動軸で必要とされる動力 P_A

$$P_A = \frac{F_U \cdot v}{1000 \cdot 60} \qquad v\ [m/min] \qquad [kW]$$

取り付け

現物がご指定通りかをご確認下さい。

– ベルトの幅、長さ

– シリーズ

– 色

– 必要パーツ

– エンドレス用のカップリングロッド（連結棒）など

作業にはいる前に各部品の破損等が無いことをご確認下さい。

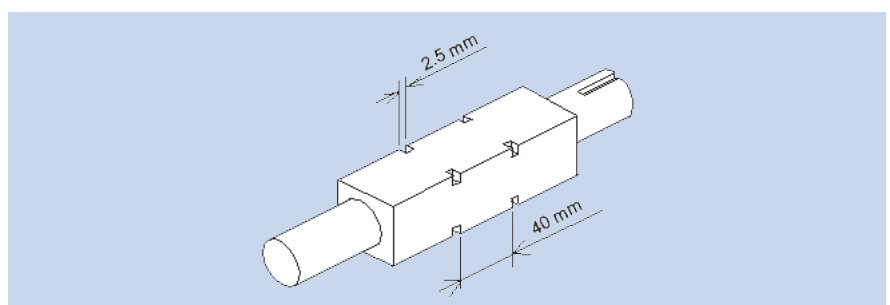
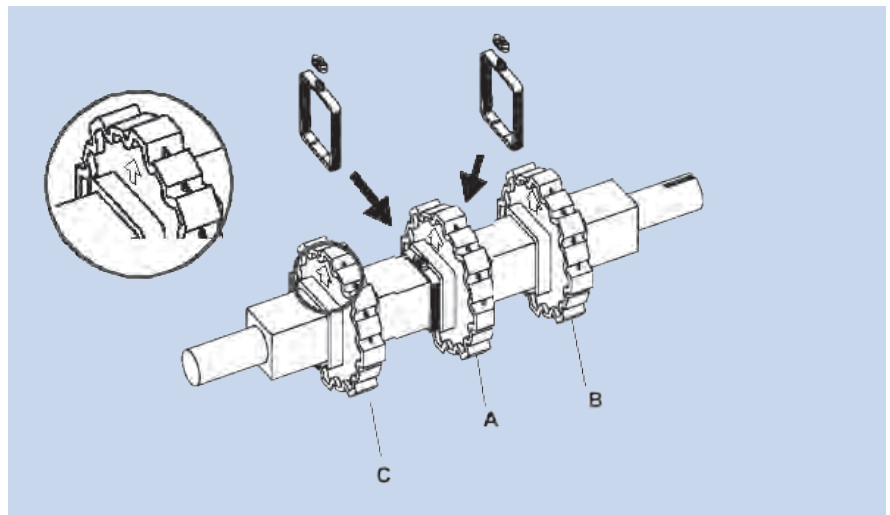
全体の作業としては、以下の様になります。

1. スプロケット取付 → 2. ベルト取付・エンドレス → 3. 取付確認 → 4. 試運転

1. スプロケット取り付け（例）

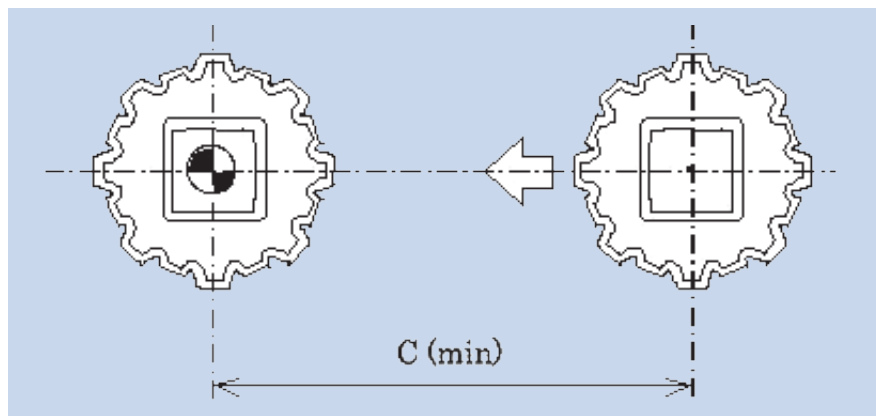
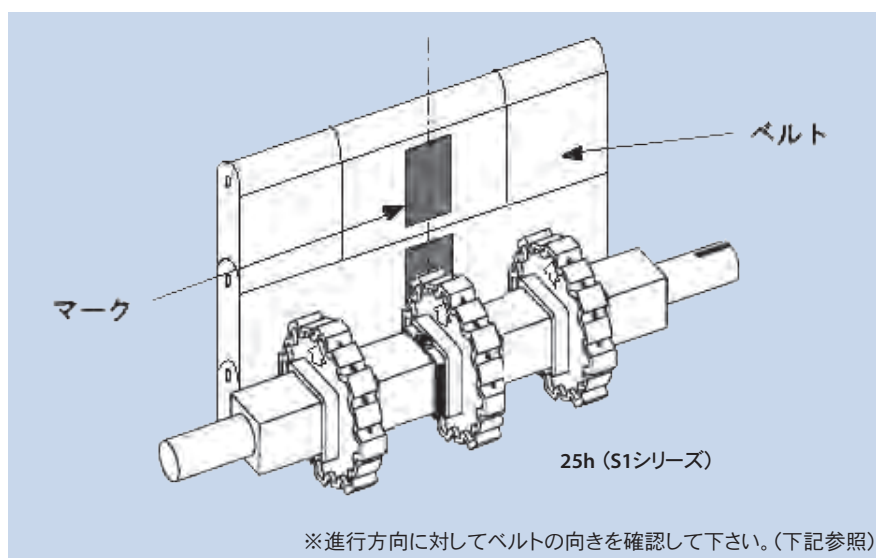
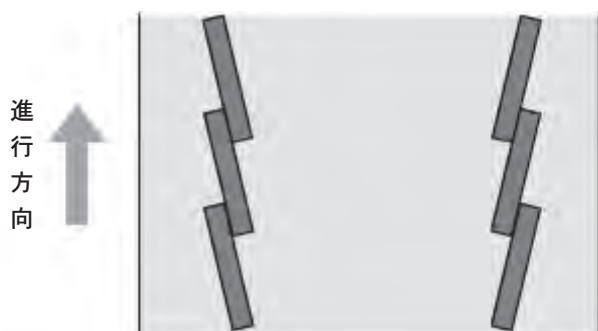
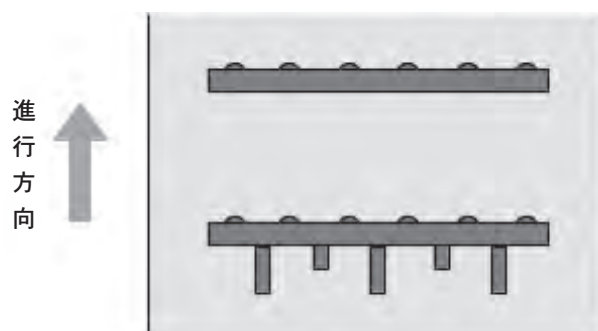
軸方向中央に1個のスプロケットAを固定します。残りのスプロケットB、Cは、軸方向に自由に動く様に挿入します。又、スプロケットB、Cはベルト耳部３０～５０mmの位置に等間隔に配置します。(駆動軸、従動軸同様です。)

– 合わせマーク（ ⇧ ）をそろえる事で、同一軸では全ての歯形が同位相となります。

中央スプロケットの固定は、右図の様に溝を入れ「軸用止め輪（φ５６)」による方法もあります。図は角軸スプロケットの場合ですが、丸軸（キー止め）の場合も同様です。

2．ベルト取付・エンドレス

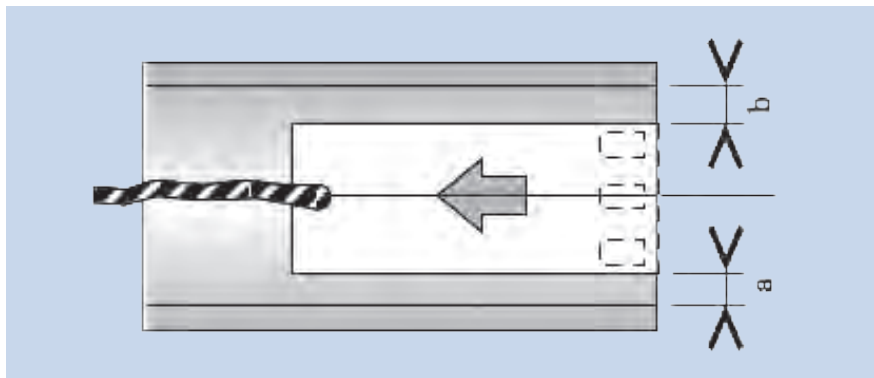
（1）まずコンベアにテークアップ装置がある場合、テークアップ量を C(min.) にします。

（2）あらかじめベルトのスプロケットかみ合い面中央に、マーキングをしておきます。

※進行方向に対してベルトの向きを確認して下さい。（下記参照）

（サイドガード付きの場合）

（プロファイル付きの場合）

※ 上図以外のプロファイルモジュール（横桟）には進行方向に対しての向きはありません。

(3) スプロケットの位置、ベルトのバランスを見ながら装着します。

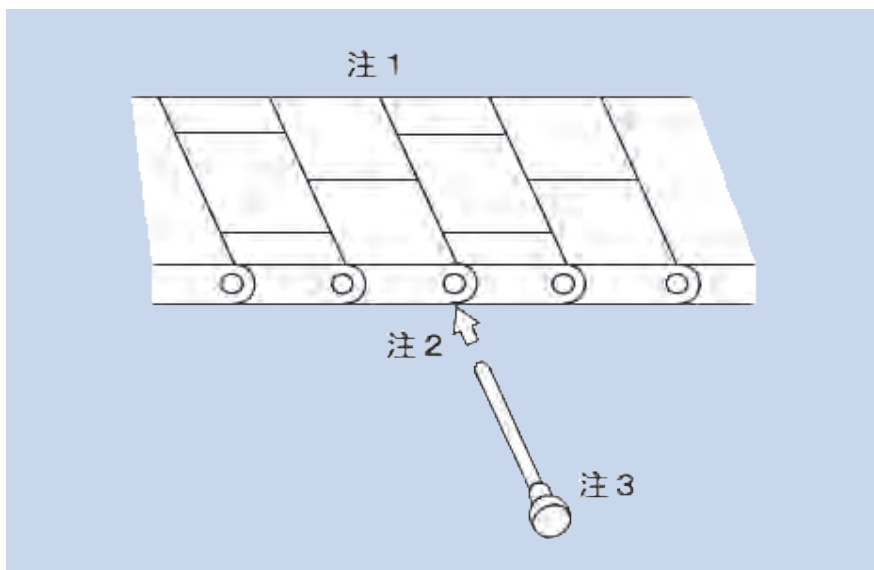
– a=b となる様寸法を測るのも方法です。

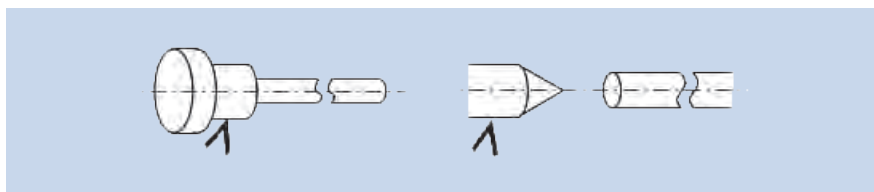
– ベルト先端にひも等を掛けて引いたり、駆動軸をゆっくり回転させて送り込むのも方法です。

(4) 相手側スプロケットへも、(2) と同じ要領でベルトをかみ合わせていきます。

(5) 付属のカップリングロッド (連結棒) で、ベルトをエンドレスにします。

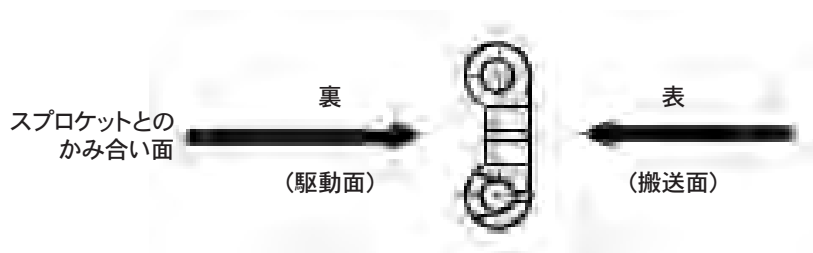
注 1
エンドレス部は、隣りのパターンを見て必ずレンガ積みの要領でモジュールを合わせて下さい。

– カップリングロッド段付有の場合、首下の太径部で、モジュール孔に対し完全にはめ込みになるまで押込みます。

– カップリングロッド段付無の場合ロッドをベルトに装着後、電気ごてで頭をつぶします。(両端)

注 2
広幅等でカップリングロッドが挿入しにくい場合は、ロッド先端を削ってとがらせたり、先端にシリコン (スプレー可) を塗布します。

– グリス・マシン油等では、ベルトモジュールの樹脂を劣化させる恐れがあります。

注 3
カップリングロッド挿入後は、頭部等がベルト耳部よりはみ出ない様にします。

3. 取付確認

① ベルトの裏表は合っていますか？

② ベルトとスプロケットの位置関係は合っていますか？

③ ベルトのたるみは、 大丈夫ですか？

ベルト長の変化には様々な原因があります。

– 温度変化によるベルトの伸縮

– ある程度使用した後の連結軸穴と連結軸の摩耗
（50mm のモジュールに対して、0.5mm 穴が大きくなれば1％伸びる事となる）。

リターン側にベルトを支持していない部分を1つ、 又はいくつか設ける事により、ベルトのたるみでベルト長を調整します。
それはベルトとスプロケット間の完全なかみ合いのために重要な事項です。

4. 試運転

手動又は、 低速運転にて、 ベルトのかみ合い･進行方向･蛇行等を確認して下さい。

コンベア上で実際に作業を行う場合は、必ずそのコンベアメーカーの取扱説明書および関連するすべての安全規制が遵守されていることを確認してください。

注意：
運転中のモジュラーベルトに手を入れないでください。
怪我をする危険があります！

耐薬品表

薬品に対する耐性に関する情報は、当社の原料生産者やサプライヤーから提供された詳細情報に基づいています。

お客さまのご使用条件下で、ベルトと接触する実際の物体を使用して耐薬品性のテストをされることを推奨します。フリクショントップのモジュール製品の摩擦要素は、モジュール本体のものとは異なる場合があります。また、熱や湿気に対する接触等の標準の環境条件と実際の状況間での偏差により、個々の耐薬品性に変化が生じる場合があります。ご要望によりテストサンプルをご提供いたします。

本耐薬品表では、慣例用語、通称用語によって耐性に関する情報を掲載しています。

	記号		ベルト材質
材質	PP	=	ポリプロピレン
	PE	=	ポリエチレン
	POM	=	ポリオキシメチレン/ポリアセタール
	PA	=	ポリアミド
	PBT	=	ポリブチレン　テレフタル酸エステル
補助記号	●	=	使用可能、耐性有り。
	○	=	事前検討要、耐性に限度有り。時間の経過と共に重量及び寸法が変化し、脆化の可能性有り。
	-	=	使用不可、耐性無し。

薬品名（和名）	薬品名（英名）	ポリプロピレン PP	ポリエチレン PE	ポリアセタール POM	ポリアミド PA	ポリブチレン テレフタル酸エステル PBT
アミン類	Amines	●	●	○	●	
アルカリ（弱性）	Lyes weak	●	●	●	●	●
アルカリ（強性）	Lyes strong	●	●	●	○	●
アルコール	Alcohols	●	●	●	●	●
アルデヒド	Aldehydes	●	○	○	○	
エーテル	Ether	–	○	●	●	●
エステル	Ester	○	●	–	●	○
グリース、オイル	Greases, oils	●	●	●	–	●
ケトン	Ketones	○	●	○	●	–
酸（弱性）	Acids weak	●	●	○	–	○
酸（強性）	Acids strong	●	○	–	–	–
酸化酸	Oxidising acids	–	–	–	–	○
テルペンチン	Turpentine	–	–	●	○	○
熱水	Water hot	●	●	●	○	–
ハロゲン	Halogens dry	○	–	–	–	
フッ化水素酸	Hydrofluoric acid	○	○	–	–	●
有機酸	Organic acids	○	●	●	○	○
冷水	Water cold	●	●	●	●	●
塩素化不飽和炭化水素	Unsaturated chlorinated HCs	–	–	●	○	○
脂肪族炭化水素	Aliphatic HCs	●	●	●	●	●
石油	Petroleum	●	●	●	●	●
燃料	Fuels	○	○	●	●	●
芳香族炭火水素	Aromatic HCs	○	○	○	●	○
無機塩水溶液	Inorganic salt solutions	●	●	●	●	●
有機塩素化合物	Chlorinated HCs	–	○	●	○	○

薬品名（和名）	薬品名（英名）	ポリプロピレン(PP)		ポリエチレン(PE)		ポリアセタール(POM)		ポリアミド(PA)	
		20℃	60℃	20℃	60℃	20℃	60℃	20℃	60℃
アクリル酸ブチル	Butyl Acrylate	–	–	●	○				
アセトン	Acetone	●	●	●	●	○	○	●	●
アニリン	Aniline	●	●	●	–		○		
アマニ油	Linseed Oil	●	●	●	●	●	●	●	●
アルコール（全種）	Alcohol (all types)	●	●	●	●	●	○	●	●
アルミニウム化合物	Aluminum Comp.	●	●	●	●			●	●
アンモニア	Ammonia	●	●	●	●	●	●	●	●
アンモニウム化合物	Ammonium Comp.	●	●	●	●			●	●
イソオクタン	Isooctane	–	–	●				●	●
イソプロピルアルコール	Isopropyl Alcohol	●	●	●	●	●	●	●	●
飲料（ソフトドリンク）	Beverages (soft drinks)	●	●	●	●	●	●	●	●
エチルエーテル	Ethyl Ether	●	●	●	●	●	○	●	○
エチレングリコール (50 %)	Ethylene Glycol (50 %)	●	●	●	○	●	●		
オゾン	Ozone	○	○	○	–	–	–	○	○
オリーブ油	Olive Oil	●	●	●	●				
オレイン酸	Oleic Acid	●	–			●	●	●	●
ガソリン	Gasoline	●	●					●	●
カリウム化合物	Potassium Comp.	●	●	●	●	●	●	○	
キシレン	Xylene	–	–	–	–	●	●	●	●
ギ酸 (85 %)	Formic Acid (85 %)	●	○	●	–	○	○	●	●
クエン酸　(10 %)	Citric Acid (10 %)	●	●	●	●	●	●	●	
クエン酸　(40 %)	Citric Acid (40 %)	●	●	●	●	●		●	●
グリセリン	Glycerol	●	○	–	–	●		●	●
グルコース	Glucose	–	–	○	–	●	●	●	●
クレゾール	Cresol	●	○	○	–			●	
クロム酸　(3 %)	Chromic Acid (3 %)	●	●	●	●	○	○		
クロム酸　(50 %)	Chromic Acid (50 %)	●	●	●	○	–	–	○	
クロル酢酸	Chloracetic Acid	●	●					–	–
クロロベンゼン	Chlorobenzene	–	–	○	–	○	○	●	●
クロロホルム	Chloroform	–	–	–	–	–	–	○	
ケロシン（灯油）	Kerosene	○	–	○	○	●	●		
コーンオイル（とうもろこし油）	Corn Oil	●	●	●	○			–	–
シアン化銀	Silver Cyanide	●	●						
ジエチルアミン	Diethylamine	●	●						
ジエチルエーテル	Diethyl Ether	●	●	●	●				
ジェット燃料	Jet Fuel	○	–	○	○	●	●	●	●
ジグリコール酸 (30 %)	Diglycolic Acid (30 %)	●	●						
シクロヘキサノール	Cyclohexanol	●	●	●	●	●	●	●	
シクロヘキサノン	Cyclohexanone	●	●	●	●				
シクロヘキサン	Cyclohexane	●	○	–	–			●	
ジメチルアミン	Dimethylamine	●	●	○	○	○	–	●	●
ジメチルアミン	Ethylamine	●	●	●	●	○	–		
シュウ酸	Oxalic Acid	●	●	●	●				
ステアリン酸	Stearic Acid	●	○	●	●	○		●	●
スルファミン酸 (20 %)	Sulfamic Acid (20 %)	●	●			–	–		
タンニン酸 (10 %)	Tannic Acid (10 %)	●	●	●	●				
デキストリン	Dextrin	–	–	–	–	○	○	●	●
鉄化合物 (フェリックフェラス化合物)	FerricFerrous Comp.	●	○	●	●			○	–
テトラヒドロフラン	Tetrahydrofuran	○	–			○	○	●	
テルペンチン	Turpentine	○	–	●	–	●		●	●
銅化合物	Copper Comp.	●	●	●	●	●	●	●	
トリクロロエチレン	Trichloroethylene	–	–	–	–	○	○	○	–
トリクロロ酢酸	Trichloroacetic Acid	●	●	○				–	–
トルエン	Toluene	–	–	–	–	○	–	●	●

薬品名（和名）	薬品名（英名）	ポリプロピレン(PP)		ポリエチレン(PE)		ポリアセタール(POM)		ポリアミド(PA)	
		20˚C	60˚C	20˚C	60˚C	20˚C	60˚C	20˚C	60˚C
ナトリウム化合物	Sodium Comp.	●	●	●	●				
ナフサ	Naphtha	●	○	○	–			●	●
ニトロベンゼン	Nitrobenzene	●	○	–	–			○	
燃料（オイル）	Fuel (Oil)	○	○	○	–			●	
パークロロエチレン	Perchlorothylene	–	–	–	–			○	–
パラフィン	Paraffin	●	●	●	●	●	●	●	●
バリウム化合物	Barium Comp.	●	●	●	●			●	●
パルミチン酸 (70 %)	Palmitic Acid (70 %)	●	●	●	●			●	
ビール	Beer	●	●	●	●	●			
ヒ酸	Arsenic Acid	●	●	●	●				
フェノール	Phenol	●	●	●	●	–	–	–	–
フェノール (5 %)	Phenol (5 %)	●	●	●	●	–	–	–	–
フタル酸 (50 %)	Pathalic Acid (50 %)	●	●	●	●				
フタル酸ジイソオクチル	Diisooctyl Phthalate	●						●	●
フタル酸ジオクチル	Dioctyl Phthalate	○	○						
フタル酸ジブチル（DBP）	Dibutyl Phthalate	●	●		–				
フタル酸ジメチル（DMP）	Dimethyl Phthalate	●	○					●	●
フッ化水素酸 (35 %)	Hydrofluoric Acid (35 %)	●	●	●	●	–	–	–	–
フリオン	Freon	●	●	●	●	●		●	
フルーツ ジュース	Fruit Juices	○	–	●	–	●	●	●	●
フルフラール	Furfural	●	●	●	●	●	●		
ヘキサン	Hexane	●	●	●	●	●		●	●
ペトロール（揮発油）	Mineral Spirit (White Spirit)	○	–						
ヘプタン	Heptane	●	●	●	●			–	–
ベンゼン	Benzene	○	–	○	–	○	○	●	●
ベンゼンスルホン酸　(10 %)	Benzenesulfonic Acid (10 %)	●	●	●	●				
ホウ砂	Borax	●	●	●	●				
ホウ酸	Boric Acid	●	●	●	●			●	●
ポリオキシエチレン(2)　イソオクチルフェニルエーテル (50 %)　(界面活性剤)	Igepal (50 %)	●	●			●	○		
ホルムアルデヒド (37 %)	Formaldehyde (37 %)			●	●	○	○		
マーガリン	Margarine	●	●	●	●				
マグネシウム化合物	Magnesium Comp.	●	●	●	●			●	
ミルク	Milk	●	●	●	●	●	●	●	●
メチルイソブチルケトン	Methyl Isobut. Ketone	●	○						
メチルエチルケトン	Methyl Ethyl Ketone	●	○	–	–	○	○	●	
メチル硫酸	Methylsulfuric Acid	●	●	●	●				
めっき溶液	Plating Solutions	●	●	●	●				
モーターオイル	Motor Oil	●	○			●	●	●	●
やし油	Coconut Oil	●	●	●	●	●	●	●	
ヨウ素カリウム (3 % Iodine)	Potassium Iodide (3 % Iodine)	●	●	●	●				
ヨウ素カリウム (結晶)	Iodine (Crystals)	●	●	○	○	–	–	–	–
ラウリン酸	Lauric Acid	●	●	●	●				
ラッカセイ油（ピーナッツ油）	Peanut Oil	●	●					●	
ラノリン	Lanolin	●	○	●	●				
硫酸溶液	Sulfate Liquors	●	●						
リンゴ酸 (50 %)	Malic Acid (50 %)	●	●	●	●			●	●
リン酸 (30 %)	Phosphoric Acid (30 %)	●	●	●	●	○	–	–	–
リン酸 (85 %)	Phosphoric Acid (85 %)	●	●	●	●	–	–	–	–
リン酸トリクレシル	Tricresyl Phosphate	●	○						
リン酸トリブチル	Tributyl Phosphate	●	○						
リン酸三ナトリウム	Trisodium Phosphate	●	●	●	●				
ワイン	Wine	●	●	●	●	●	●	●	●
亜硝酸	Nitrous Acid	●							

薬品名（和名）	薬品名（英名）	ポリプロピレン(PP)		ポリエチレン(PE)		ポリアセタール(POM)		ポリアミド(PA)	
		20˚C	60˚C	20˚C	60˚C	20˚C	60˚C	20˚C	60˚C
亜硫酸	Sulfurous Acid	●		●	●			○	○
安息香酸	Benzoic Acid	●	●	●	●			○	○
一酸化二窒素	Nitrous Oxide	●							
塩化ナトリウム	Sodium Chloride	●	○	●	●			–	–
塩化メチル	Methyl Chloride	○	○					●	●
塩化メチレン	Methylene Chloride	○	–	–	–			○	○
塩化硫黄	Sulfur Chloride	●							
塩基 (10 %)	Base (10 %)	●	●	●	●	●	●		
塩酸 (10 %)	Hydrochloric Acid (10 %)	●	●	●	●	–	–	–	–
塩酸 (35 %)	Hydrochloric Acid (35 %)	●	●	●	●	–	–	–	–
塩素（液体）	Chlorine (Liquid)	–	–	–	–	–	–	–	–
塩素（ガス）	Chlorine (Gas)	–	–	○	–	–	–	–	–
塩素水 (0.4 % Cl)	Chlorine Water (0.4 % Cl)	○	○	○	○	–	–	–	–
王水	Aqua Regia	–	–	○	–			–	–
過マンガン酸カリウム	Potassium Permanganate	●	○	●	●			–	–
過塩素酸 (20 %)	Perchloric Acid (20 %)	●	●	●	●				
過酸化水素水 (3 %)	Hydrogen Peroxide (3 %)	●	●	●	●	●	●	○	○
過酸化水素水 (90 %)	Hydrogen Peroxide (90 %)	○	○	●	○	○	–	–	–
鉱油	Mineral Oil	○	–	●	○	●	●	●	
四塩化炭素	Carbon Tetrachloride	○	–	○	–	●	○	●	●
次亜塩素酸ナトリウム (5 % Cl)	Sodium Hypochlorite (5 % Cl)	●	○	●	○	–	–	○	
写真用現像液	Photographic Solutions	●	●	●	●			●	
酒石酸	Tartaric Acid	●	●	●	●			●	○
臭化水素酸 (50 %)	Hydrobromic Acid (50 %)	●	●	●	●	●	●	●	
潤滑油	Lubricating Oil	●	○			●	●	●	○
硝酸 (30 %)	Nitric Acid (30 %)	●	○	●	●	–	–	–	–
硝酸 (50 %)	Nitric Acid (50 %)	○	–	●	○	–	–	–	–
硝酸銀	Silver Nitrate	●	●	●	●				
酢	Vinegar	●	●	●	●	●	●	●	●
酢酸　(5 %)	Acetic Acid (5 %)	●	●	●	●	●		○	–
酢酸 > 5 %	Acetic Acid > 5 %	●	●	●	○	○	–	–	–
酢酸エチル	Ethyl Acetate	●	●						
酢酸鉛	Lead Acetate	●	●	●	●			●	●
水銀	Mercury	●	●	●	●			●	
水酸化カリウム	Potassium Hydroxide	●	●	●	●	●	●	○	
水酸化ナトリウム	Sodium Hydroxide	●	●	●	●	●	●	–	–
水酸化ナトリウム (60 %)	Sodium Hydroxide (60 %)	●	●	●	●	●	●	–	–
洗剤	Detergents	●	○					●	●
糖蜜	Molasses	●	●	●	●			●	●
二酸化炭素	Carbon Dioxide	●	●	●	●			●	●
二酸化硫黄	Sulfur Dioxide	●	●	●	●	–	–	○	○
二硫化炭素	Carbon Disulfide	○	–	○	–			●	●
乳酸	Lactic Acid	●	●	●	●			○	–
尿素	Urea	●	●	●	●			●	●
変圧器用オイル	Transformer Oil	●	○	●	○			●	●
綿実油	Cottonseed Oil	●	○	–	–			●	
木酢	Citrus Juices	●	●	●	●			○	
酪酸	Butyric Acid	●		●	○			●	●
硫黄	Sulfur	●	●	●	●			●	●
硫化水素	Hydrogen Sulfide	●	●	●	●			●	●
硫酸 (10 %)	Sulfuric Acid (10 %)	●	●	●	●	●	–	–	–
硫酸 (50 %)	Sulfuric Acid (50 %)	●	●	●	●	–	–	–	–
硫酸 (70 %)	Sulfuric Acid (70 %)	●	○	●	○	–	–	–	–
硫酸マンガン	Manganese Sulfate	●		●	●			○	○

メンテナンス／修理／保管

メンテナンスと修理

ベルトは一定期間使用すると長さの再調整を必要とする場合があります。

点検は必ず定期的に行ない、ベルトが正しく動作していることと外観に問題がないことを確認する必要があります。点検頻度は、使用状況、使用条件により異なります。

モジュラーベルトの部品は損傷、摩耗、アライメント、適切に機能するかどうかをそれぞれチェックする必要があります。チェックする部品としては、

- スプロケット
- サポートライナー
- プロファイルとサイドガードを含むモジュール
- ロッド

点検の結果、不具合のある部品は直ちに交換してからご使用下さい。

クリーニング

常に問題なくベルトが動作するようにモジュールベルトの定期的なクリーニングを行うことをお勧めします。汚れは、モジュール、スプロケットおよびその他のアクセサリーの磨耗を意味します。クリーニングをどのくらいの頻度で行うかまたどの洗浄剤を使用するかは、汚れの種類とレベルに左右されます。特に食品業界では、衛生ガイドライン、最新の規制やコンベア製造元によって定められた運用方法に注意を支払わなければなりません。洗剤、化学薬品の一部にはベルト・スプロケットに影響が出る場合がありますので、耐薬品表をご参照ください。

保管

ジークリング プロリンクモジュールは、ダンボールや木箱に格納しパレット上や棚で保管する必要があります。

保管の条件：

- 太陽に直接当てない
- 温度：＋10～40℃
湿度：50%（±5%）
- 化学的または機械的な影響から保護します。
- 化学物質と一緒に保管しないでください。

弊社の製品はさまざまな機器で使用され、その個々の機器にはそれに適合する取扱指示書などが存在します。そのため、本カタログは、製品の使用に関する一般的なガイドラインであり、個々の機器の取扱についての供給先の責任を免責するものではありません。
弊社が取扱についての技術的なサポートを提供する場合でも、その機器の機能と適合するかどうかは供給先の責任となります。

No: AJA04/7173, AJA09/13329

フォルボ・ジークリング・ジャパンは、
品質管理システムと地球環境の保全に関して、
ISO 9001とISO 14001の認証を得ています。

フォルボ・ジークリング・ジャパン株式会社

本社	〒141-0031	東京都品川区西五反田2-20-1 第28興和ビル1階	TEL(03)5740-2350	FAX(03)5740-2351
静岡工場	〒437-0054	静岡県袋井市徳光285-1	TEL(0538)42-0185	FAX(0538)43-5019
〈営業所〉				
東日本支店	〒141-0031	東京都品川区西五反田2-20-1 第28興和ビル1階	TEL(03)5740-2390	FAX(03)5740-2391
中日本支店	〒450-0002	愛知県名古屋市中村区名駅2-40-16 名駅野村ビル	TEL(052)563-6181	FAX(052)563-6184
西日本支店	〒530-0055	大阪府大阪市北区野崎町9-10 日食ビル	TEL(06)6362-1191	FAX(06)6362-1195
札幌営業所	〒003-0026	北海道札幌市白石区本通11丁目南7-9 ハヤシビル3F	TEL(011)865-8881	FAX(011)865-8883
〈カスタマーサービスセンター（CSC）〉				
CSC静岡		（長野／静岡／中国／四国／九州地区）	TEL(0120)9-29505	FAX(0120)7-29505
CSC東京		（札幌／仙台／関東地区）	TEL(03)5740-2390	FAX(0120)9-29506
CSC名古屋		（中部地区／金沢）	TEL(052)563-6181	FAX(0120)9-29507
CSC大阪		（関西地区）	TEL(06)6362-1191	FAX(0120)9-29508

www.forbo-siegling.co.jp　e-mail : siegling.jp@forbo.com

製品の改良および新製品開発等により当カタログの内容の一部を変更することがあります。
Forbo Movement Systems はフォルボ・グループのベルト事業の総称です。

カタログ番号FSJ-19 Issue.12/'12 Printed in Japan